

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

## Hydraulic bearing

Patent Number: ☐ [US5895032](#)  
Publication date: 1999-04-20  
Inventor(s): SIMUTTIS ARNOLD (DE)  
Applicant(s): FREUDENBERG CARL FA (DE)  
Requested Patent: ☐ [DE19620976](#)  
Application Number: US19970839609 19970415  
Priority Number(s): DE19961020976 19960524  
IPC Classification: F16F5/00  
EC Classification: [F16F13/10S](#)  
Equivalents: BR9703835, ☐ [EP0809038](#), [A3](#), [B1](#), ☐ [JP10047421](#), JP3010029B2

---

### Abstract

A hydraulic bearing includes a supporting bearing and a bearing member braced against each other by an essentially truncated conical elastic spring element of an elastomeric material. The spring element bounds a working chamber and a compensating chamber filled with damping fluid, these chambers being separated from one another by a dividing wall and being in fluid communication with one another via a damping channel. The elastic spring element has two compression-spring sections radially opposite one another and two push-action-spring segments radially opposite one another and the compression-spring sections. The supporting bearing radially overlaps the elastic spring element in the compression-spring sections, and the elastic spring element and the supporting bearing are interconnected by a radial surface area. The supporting bearing and the elastic spring element are interconnected in the push-action-spring sections by an axial surface area extending essentially parallel to the axis of the hydraulic bearing.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 20 976 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 16 F 13/10**  
F 16 F 15/023

②1 Aktenzeichen: 196 20 976.5  
②2 Anmeldetag: 24. 5. 96  
④3 Offenlegungstag: 27. 11. 97

DE 196 20 976 A 1

⑦1 Anmelder:  
Fa. Carl Freudenberg, 69469 Weinheim, DE

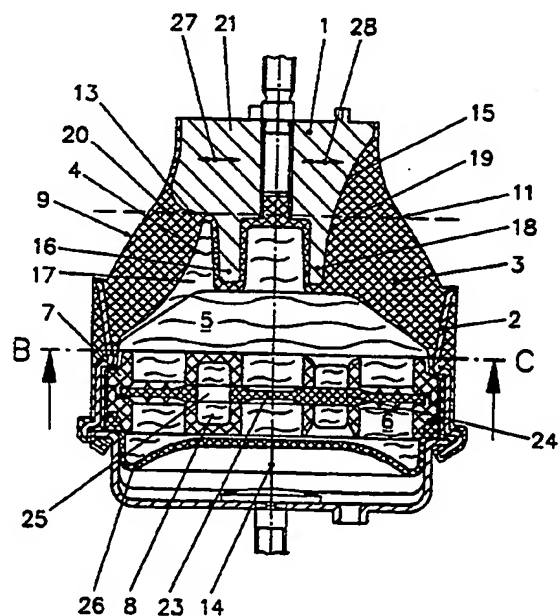
⑦2 Erfinder:  
Simuttis, Arnold, Dr.-Ing., 55545 Bad Kreuznach, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 39 37 232 C2  
DE 37 07 445 A1  
DE-OS 14 55 607

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Hydrolager

⑤7 Hydrolager, umfassend ein Traglager (1) und ein Auflager (2), die durch einen im wesentlichen kegelförmigen Federkörper (3) aus elastomerem Werkstoff aufeinander abgestützt sind und einen jeweils mit Dämpfungsflüssigkeit (4) gefüllten Arbeits- (5) und Ausgleichsraum (6) begrenzen, die durch eine Trennwand (7) voneinander getrennt und durch einen Dämpfungs kanal (8) flüssigkeitsleitend verbunden sind, wobei der Federkörper (3) zwei einander radial gegenüberliegende Druckfederabschnitte (9, 10) und in Umfangsrichtung zwischen den Druckfederabschnitten (9, 10) zwei einander radial gegenüberliegende Schubfederabschnitte (11, 12) aufweist. Das Traglager (1) übergreift den Federkörper (3) in den Druckfederabschnitten (9, 10) in radialer Richtung, und der Federkörper (3) und das Traglager (1) sind durch eine Radialfläche (13) miteinander verbunden. Das Traglager (1) und der Federkörper (3) sind in den Schubfederabschnitten (11, 12) durch eine sich im wesentlichen parallel zur Achse (14) des Hydrolagers erstreckende Axialfläche (15) miteinander verbunden.



DE 196 20 976 A 1

## Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Hydrolager, umfassend ein Traglager und ein Auflager, die durch einen im wesentlichen kegelstumpfförmigen Federkörper aus elastomerem Werkstoff aufeinander abgestützt sind und einen jeweils mit Dämpfungsflüssigkeit gefüllten Arbeits- und Ausgleichsraum begrenzen, die durch eine Trennwand voneinander getrennt und durch einen Dämpfungs kanal flüssigkeitsleitend verbunden sind, wobei der Federkörper zwei einander radial gegenüberliegende Druckfederabschnitte und in Umfangsrichtung zwischen den Druckfederabschnitten zwei einander radial gegenüberliegende Schubfederabschnitte aufweist.

## Stand der Technik

Ein solches Hydrolager ist aus der DE 37 07 445 A1 bekannt. Der Federkörper ist durch Vulkanisation mit dem rotationssymmetrisch ausgebildeten Traglager und dem Auflager verbunden, wobei der Federkörper nierenförmige Bereiche mit geringer Werkstoffdicke aufweist, die zueinander entgegengesetzt und symmetrisch zu einer Querachse liegen und wobei die Bereiche aus dünnwandigen, gewölbten Rollbälgen bestehen. Um größere Unterschiede in den Radialfederraten zu erreichen, ist der Federkörper durch einen Zwischenring geteilt. Bei dem bekannten Hydrolager ist von Nachteil, daß durch den Zwischenring innerhalb des Federkörpers die Wärmeleitung am Traglager bei der Vulkanisation wenig zufriedenstellend ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hydrolager der bekannten Art derart weiterzuentwickeln, daß die Radialfederraten der Druckfederabschnitte und Schubfederabschnitte stärker voneinander abweichen und daß die Vulkanisation des Federkörpers mit dem Traglager und dem Auflager — unabhängig vom Werkstoff des Traglagers — verbessert wird.

## Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

Zur Lösung der Aufgabe ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorgesehen, daß das Traglager den Federkörper in den Druckfederabschnitten in radialer Richtung übergreift und der Federkörper und das Traglager durch eine Radialfläche miteinander verbunden sind und daß das Traglager und der Federkörper in den Schubfederabschnitten durch eine sich im wesentlichen parallel zur Achse des Hydrolagers erstreckende Axialfläche miteinander verbunden sind. Hierbei ist von Vorteil, daß die Radialfederarten der Druck- und Schubfederabschnitte durch die, asymmetrische Gestalt des Traglagers stark voneinander abweichen, ohne daß es eines Federkörpers im Zwischenring bedarf. Die Druckfederabschnitte umfassen querweiche Druckfedern, wobei das Traglager in diesen Abschnitten bevorzugt durch Drehen hergestellt ist. Durch die starken Schubfedern ist eine querharte Abstützung bei Einleitung von radialen Schwingungen in Richtung einer gedachten Ebene bedingt, die die Schubfederabschnitte miteinander verbindet. Die Schubfeder ist — bezogen auf die Druckfeder — massiver ausgeführt und weist eine sehr

große Anbindungshöhe an der Axialfläche des Traglagers auf.

Die Druckfederabschnitte und die Schubfederabschnitte können jeweils durch gedachte Ebenen verbunden werden, wobei die Ebenen bevorzugt rechtwinklig zueinander angeordnet sind.

Das Traglager weist bevorzugt in den Druckfederabschnitten radial innenseitig einen sich in axialer Richtung erstreckenden, kombinierten Radial- und Axialanschlag auf, wobei der Radial- und Axialanschlag und der Federkörper durch eine Tasche in radialer Richtung voneinander beabstandet sind. Die Taschen innerhalb der Druckfederabschnitte bewirken eine weitere Reduzierung der Federsteifigkeit der weichen Querfeder, was für viele Fälle von hervorzuhebendem Vorteil ist. Die Taschen weisen bevorzugt eine größere Erstreckung in Umfangsrichtung auf, als das Traglager. Der Unterschied der Breite von Taschen und Traglager hat Einfluß auf das Radialfederverhältnis zwischen den Druckfederabschnitten und den Schubfederabschnitten. Je größer die Breite der Tasche bezogen auf die Breite des Kerns ist, desto querweicher sind die Druckfederabschnitte.

Das Traglager kann in den Schubfederabschnitten eine axiale Erstreckung aufweisen, die der axialen Erstreckung des Radial- und Axialanschlages in den Druckfederabschnitten entspricht, wobei das Traglager in den Schubfederabschnitten einstückig ineinander übergehend mit einem Axialanschlag ausgebildet ist und wobei das Traglager und der Axialanschlag außenumfangsseitig gemeinsam von der Axialfläche begrenzt sind. Der kombinierte Radial- und Axialanschlag der Druckfederabschnitte sowie der Axialanschlag der Schubfederabschnitte sind als Einfederanschlüsse ausgebildet zur Begrenzung extremer Auslenkbewegungen des Traglagers bezogen auf das Auflager in axialer Richtung. Die Anschläge gelangen beispielsweise zur Begrenzung extremer Auslenkbewegungen mit der Trennwand in Berührung, die den Arbeitsraum und den Ausgleichsraum voneinander trennt. Durch die einstückige Ausgestaltung der Anschläge mit dem Traglager weist das gesamte Hydrolager einen teilearmen, einfachen und kostengünstigen Aufbau auf.

Die Gebrauchseigenschaften des erfindungsgemäßen Hydrolagers sind dann besonders vorteilhaft, wenn das Verhältnis aus der Anbindungsfläche des Federkörpers an der Axialfläche zur Anbindungsfläche des Federkörpers an der Radialfläche zumindest zwei beträgt. Die Druckfeder im Druckfederabschnitt ist dadurch querweich, die Schubfeder im Schubfederabschnitt durch die große Anbindungsfläche des Federkörpers am Traglager vergleichsweise deutlich härter.

Die Axialfläche kann konkav gewölbt und unter Vermeidung sprunghafter Richtungsänderungen ausgebildet sein. Durch die Wölbung des Traglagers wird einerseits die Anbindungsfläche an der Axialfläche vergrößert, was im Hinblick auf eine weiter verbesserte Haltbarkeit und daraus resultierende gleichbleibend gute Gebrauchseigenschaften während der gesamten Gebrauchsdauer von Vorteil ist.

Durch die Wölbung wird andererseits die Querfederate der Druckfederabschnitte weiter reduziert.

Das Traglager kann durch einen Kern gebildet sein, der aus polymerem Werkstoff besteht, wobei der Kern auf der dem Auflager abgewandten Seite zumindest eine Ausnehmung zur Aufnahme eines Vulkanisierwerkzeuges aufweist und wobei die Wandstärken des Kerns von im wesentlichen übereinstimmender Größe sind.

Aus einem Kunststoff bestehende Traglager gelangen bevorzugt dann zur Anwendung, wenn das auf dem Traglager abgestützte Maschinenteil erheblich Wärme in Richtung des Hydrolagers abstrahlt, wie dies beispielsweise der Fall ist, wenn das Hydrolager als Lager für eine Verbrennungskraftmaschine zur Anwendung gelangt. Durch die Verwendung eines Kunststoffkerns ist die Übertragung der von der Verbrennungskraftmaschine abgestrahlte Wärme in den Federkörper stark reduziert. Dieser während des Betriebs des Hydrolagers an sich wünschenswerter Effekt erschwert jedoch prinzipiell die Vulkanisation des Kunststoffkerns mit dem Federkörper. Durch die Ausnehmung zur Aufnahme eines Vulkanisierwerkzeugs kann zur Vulkanisierung des Federkörpers mit dem Traglager das Vulkanisierwerkzeug in die Ausnehmungen eingetaucht werden und den Kern stützen. Durch die verbleibende, relativ dünnere Wandstärke wird die Vulkanisation des Kerns mit dem Federkörper wesentlich erleichtert.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

Das erfindungsgemäße Hydrolager wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Diese zeigen:

Ein erstes Ausführungsbeispiel mit einem Traglager aus einem metallischen Werkstoff in querschnittener Darstellung entlang der Linie A-B aus Fig. 2

Fig. 2 einen Schnitt durch das Hydrolager aus Fig. 1 entlang der Linie B-C.

Fig. 3 eine zweites Ausführungsbeispiel eines Hydrolagers, ähnlich dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1, wobei das Traglager durch einen Kunststoffkern gebildet ist.

#### Ausführung der Erfindung

In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrolagers gezeigt, bei dem ein Traglager 1 und ein Auflager 2 durch den Federkörper 3 verbunden sind. Der Arbeitsraum 5 ist durch das Traglager 1, den Federkörper 3 und eine Trennwand 7 begrenzt und mit einer Dämpfungsflüssigkeit 4 gefüllt. Die Trennwand 7 umfaßt einen Dämpfungskanal 8, der den Arbeitsraum 5 und den Ausgleichsraum 6 flüssigkeitsleitend verbindet. In diesem Beispiel besteht der Dämpfungskanal 8 aus zwei Teilkanälen 8.1, 8.2, die in einer funktionstechnischen Reihenschaltung angeordnet sind, wobei die Teilkanäle 8.1, 8.2 in axialer Richtung beiderseits einer schwingfähigen Membran 23 aus elastomerem Werkstoff angeordnet sind, die einen Bestandteil der Trennwand 7 bildet, wobei die Membran 23 mit einer Kanaltrennung 24 versehen ist und zur flüssigkeitsleitenden Verbindung der Teilkanäle 8.1, 8.2 zumindest eine Ausnehmung 25 innerhalb der Kanaltrennung 24 aufweist. Die Teilkanäle 8.1, 8.2 weisen jeweils einen nutförmigen Querschnitt auf, der axial in Richtung der Membran 23 offen ist, wobei die stirnseitigen Enden der Teilkanäle 8.1, 8.2 und die Kanaltrennung 24 der Membran 23 unter axialer Vorspannung dichtend aufeinander abgestützt sind.

Bei einer derartigen Ausgestaltung der Trennwand 7 ist von Vorteil, daß der Dämpfungskanal eine große Länge aufweist, die Membran 23 trotzdem aber eine große Fläche zur Isolierung höherfrequenter Schwingungen hat.

Der Ausgleichsraum 6 ist auf der der Trennwand 7 abgewandten Seite durch einen Rollbalg 26 aus elasto-

merem Werkstoff begrenzt und zur weitgehend drucklosen Aufnahme von Flüssigkeitsbestandteilen aus dem Arbeitsraum 5 geeignet.

Durch die rechtwinklige Schnittführung A-B in Fig. 2 sind in Fig. 1 sowohl ein Druckfederabschnitt 9 als auch ein Schubfederabschnitt 11 zu erkennen. Das Traglager 1 ist im Druckfederabschnitt 9 bezogen auf den Schubfederabschnitt 11 asymmetrisch ausgebildet, ebenso wie der Federkörper 3. Im Druckfederabschnitt 9 übergreift das Traglager 1 den Federkörper 3 in radialer Richtung, wobei der Federkörper an einer Radialfläche 13 des Traglagers 1 anvulkanisiert ist. Das Traglager 1 ist in den Druckfederabschnitten 9, 10 mit einem einstückig ausgebildeten kombinierten Radial- und Axialanschlag 16 versehen, wobei der Radial- und Axialanschlag 16 durch eine Tasche 17 in radialer Richtung vom Federkörper 3 beabstandet ist. Die querweiche Richtung wird durch den Pfeil mit dem Bezugszeichen 27 symbolisiert, die querharte Richtung durch den Pfeil, der mit 28 bezeichnet ist.

Der Federkörper 3 ist in den Schubfederabschnitten 11, 12 an die Axialfläche 15 des Traglagers 1 vulkanisiert, wobei sich die Axialfläche 15 im wesentlichen parallel zu Achse 14 des Hydrolagers erstreckt. Die Schubfederabschnitte 11, 12 des Traglagers 1 umfassen einen Axialanschlag 18, der einstückig mit dem Traglager 1 ausgebildet ist und einen Teil der Axialfläche 15 bildet. Der Radial- und Axialanschlag 16 sowie der Axialanschlag 18 erstrecken sich in axialer Richtung gleichweit in den Arbeitsraum 5. Zur Begrenzung von extremen Auslenkbewegungen des Traglagers 1 axial in Richtung des Auflagers 2 schlagen die Anschläge 16, 18 auf der Trennwand 7 an.

In Fig. 2 ist ein Schnitt durch das Hydrolager aus Fig. 1 entlang der Linie B-C gezeigt. Es ist zu erkennen, daß die Druckfederabschnitte 9, 10 und die Schubfederabschnitte 11, 12 gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt angeordnet sind, wobei eine gedachte erste Ebene die die beiden Druckfederabschnitte 9, 10 verbindet, zu einer gedachten zweiten Ebene, die die beiden Schubfederabschnitte 11, 12 miteinander verbindet, senkrecht angeordnet ist. Die Taschen 17, die innerhalb des Federkörpers 3 in den Druckfederabschnitten 9, 10 angeordnet sind, weisen eine größere Breite auf, als das Traglager 1, wobei der Breitenunterschied 29 Einfluß auf das Radialfederratenverhältnis zwischen Druckfederabschnitten 9, 10 und Schubfederabschnitten 11, 12 nimmt. Um eine möglichst querweiche 27 Federrate der ersten Druckfederabschnitte 9, 10 zu erzielen, ist es vorgesehen, daß die Breite der Taschen 17 größer ist, als die Breite des Traglagers 1.

In Fig. 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hydrolagers gezeigt, bei dem das Traglager 1 aus einem Kern 21 aus polymerem Werkstoff besteht. Innerhalb des Kerns 21 sind Ausnehmungen 22 vorgesehen, zur Aufnahme eines Vulkanisierwerkzeugs. Die Wandstärken des Kerns 21 sind im wesentlichen von übereinstimmender Größe.

Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist, ebenso wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 die Anbindungsfläche 19 der Schubfederabschnitte 11, 12 an die Axialfläche 15 deutlich größer, als die Anbindungsfläche 20 der Druckfederabschnitte 9, 10 an die Radialfläche 13.

#### Patentansprüche

1. Hydrolager, umfassend ein Traglager und ein Auflager, die durch einen im wesentlichen kegel-

stumpfförmigen Federkörper aus elastomerem Werkstoff aufeinander abgestützt sind und einen jeweils mit Dämpfungsflüssigkeit gefüllten Arbeits- und Ausgleichsraum begrenzen, die durch eine Trennwand voneinander getrennt und durch einen Dämpfungskanal flüssigkeitsleitend verbunden sind, wobei der Federkörper zwei einander radial gegenüberliegende Druckfederabschnitte und in Umfangsrichtung zwischen den Druckfederabschnitten zwei einander radial gegenüberliegende Schubfederabschnitte aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Traglager (1) den Federkörper (3) in den Druckfederabschnitten (9, 10) in radialer Richtung übergreift und der Federkörper (3) und das Traglager (1) durch eine Radialfläche (13) miteinander verbunden sind und daß das Traglager (1) und der Federkörper (3) in den Schubfederabschnitten (11, 12) durch eine sich im wesentlichen parallel zur Achse (14) des Hydrolagers erstreckende Axialfläche (15) miteinander verbunden sind.

2. Hydrolager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Traglager (1) in den Druckfederabschnitten (9, 10) radial innenseitig einen sich in axialer Richtung erstreckenden kombinierten Radial- und Axialanschlag (16) aufweist und daß der Radial- und Axialanschlag (16) und der Federkörper (3) durch eine Tasche (17) in radialer Richtung voneinander beabstandet sind.

3. Hydrolager nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Traglager (1) in den Schubfederabschnitten (11, 12) eine axiale Erstreckung aufweist, die der axialen Erstreckung des Radial- und Axialanschlages (16) in den Druckfederabschnitten (9, 10) entspricht, daß das Traglager (1) in den Schubfederabschnitten (11, 12) einstückig ineinander übergehend mit einem Axialanschlag (18) ausgebildet ist und daß das Traglager (1) und der Axialanschlag (18) außenumfangsseitig gemeinsam von der Axialfläche (15) begrenzt sind.

4. Hydrolager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis aus der Anbindungsfläche (19) des Federkörpers (3) an der Axialfläche (15) zur Anbindungsfläche (20) des Federkörpers (3) an der Radialfläche (13) zumindest zwei beträgt.

5. Hydrolager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Axialfläche (15) konkav gewölbt und unter Vermeidung sprunghafter Richtungsänderungen ausgebildet ist.

6. Hydrolager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Traglager (1) durch einen Kern (21) gebildet ist, der aus polymerem Werkstoff besteht, daß der Kern (21) auf der dem Auflager (2) abgewandten Seite zumindest eine Ausnehmung (22) zur Aufnahme eines Vulkansierwerkzeuges aufweist und daß die Wandstärken des Kerns von im wesentlichen übereinstimmender Größe sind.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

60

65

- Leerseite -

Fig.1  
A-B

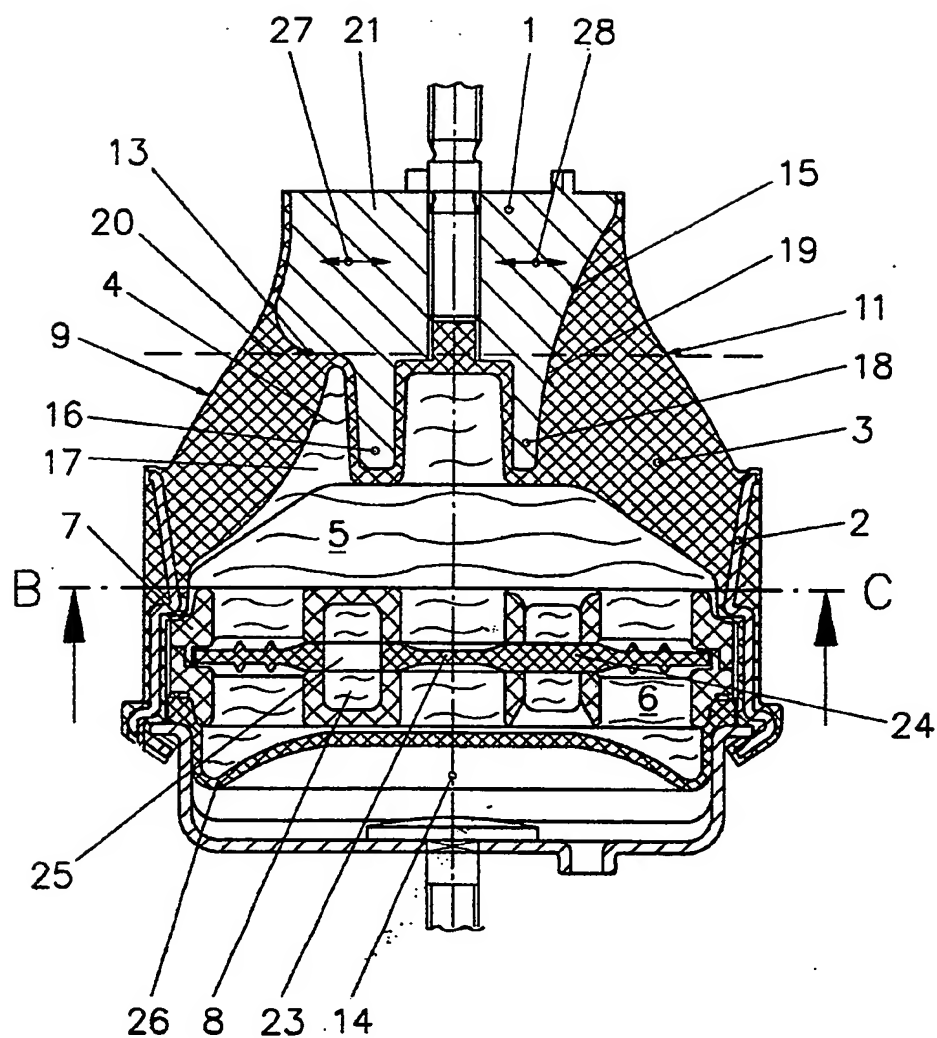




Fig.2  
B-C

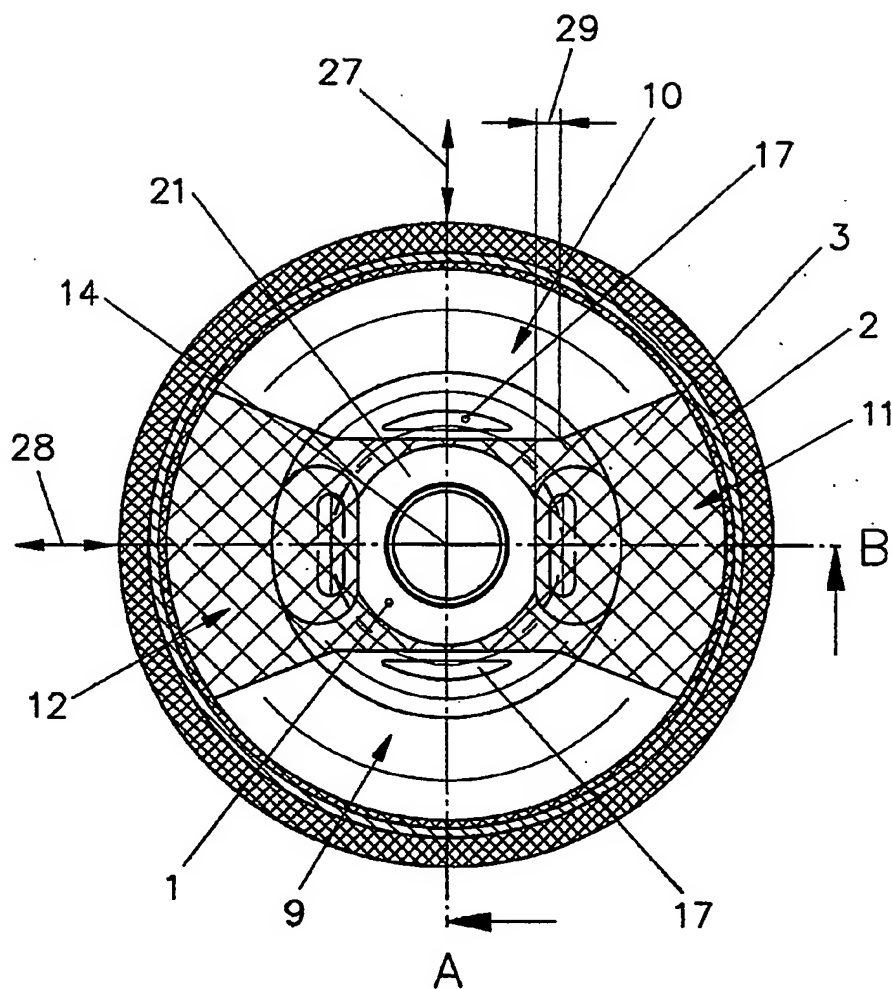


Fig.3

